

Las políticas públicas agrarias colombianas frente a las particularidades de las unidades productivas agrícolas: El caso de la hortofruticultura del Departamento de Antioquia

Hernán Alonso Salamanca Sanjuanes^a, Dionisio Ortiz-Miranda^a,
Olga María Moreno-Pérez^a & José Alejandro Cleves-Leguizamo^b

RESUMEN: Se caracterizaron y tipificaron las Unidades Productivas Agrícolas-UPA hortofrutícolas en Antioquia, utilizando las características tenidas en cuenta por las políticas, para plantear elementos que contribuyan a una formulación e implementación de política pública diferenciada que atienda las categorías de la tipificación y de acuerdo con su situación particular, en términos de capacidades y limitaciones. Se conformaron índices temáticos; que posteriormente se ponderaron cuantitativamente y fueron utilizados para realizar la clusterización con el método de agrupación K-means determinándose 6 clústeres, las características de cada uno fueron analizadas para realizar recomendaciones que mejoren el proceso de implementación de política pública sectorial.

Colombian agrarian public policies in relation to the specificities of agricultural production units: the case of horticulture in the department of Antioquia

ABSTRACT: The Fruit and Vegetable Agricultural Production Units (UPA) in Antioquia were characterized and typed, using the characteristics taken into account by the policies, to propose elements that contribute to the formulation and implementation of a differentiated public policy that addresses the categories of the typification and according to their particular situation, in terms of capacities and limitations. Thematic indexes were formed; these were later weighted quantitatively and used to perform the clustering with the K-means grouping method, determining 6 clusters, the characteristics of each one were analyzed to make recommendations to improve the process of implementation of sectoral public policy.

PALABRAS CLAVE / KEYWORDS: Hortofrutícola, Método agrupación K-means, Política sectorial, Sistemas productivos agrarios, Tipología explotaciones agrarias / Fruit and vegetables, K-means clustering method, Sectoral policy, Agricultural productive systems, Farm typology.

Clasificación JEL/ JEL Classification: Q12, Q18, Q28.

DOI: <https://doi.org/10.7201/earn.2024.02.09>

^a Departamento de Economía y Ciencias Sociales. Universitat Politècnica de València. E-mail: hersasan@doctor.upv.edu.es; hernansalamanca@gmail.com; dortiz@esp.upv.es; omoreno@esp.upv.es

^b Escuela de Administración de Empresas Agropecuarias. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. E-mail: clevesalejandro@yahoo.com

Agradecimientos: Los autores agradecen a los revisores anónimos de la revista.

Citar como: Salamanca, H.A., Ortiz-Miranda, D., Moreno-Pérez, O.M. & Cleves-Leguizamo, J.A. (2024). "Las políticas públicas agrarias colombianas frente a las particularidades de las unidades productivas agrícolas: el caso de la hortofruticultura del Departamento de Antioquia". *Economía Agraria y Recursos Naturales*, 24(2), 209-239. <https://doi.org/10.7201/earn.2024.02.09>

Dirigir correspondencia a: Hernán Alonso Salamanca Sanjuanes.

Recibido en marzo de 2024. Aceptado en septiembre de 2024.

1. Introducción y objetivo de la investigación

El Gobierno Nacional en Colombia formula políticas públicas centradas en actores y sectores que se consideran estratégicos, asumiendo que estos sectores beneficiados por las acciones de política, con su buen desempeño, deberán jalonar al resto de actores del sector (Junguito *et al.*, 2022).

En este contexto de políticas, es necesario conocer la estructura del sector agropecuario colombiano, comenzando por adquirir un mejor conocimiento de las características de los sistemas productivos que componen dicho sector. Ello permitiría obtener un mejor entendimiento de la estructura agropecuaria colombiana y direccionar de una manera adecuada el proceso de formulación e implementación de políticas públicas sectoriales (Huber *et al.*, 2024). En este sentido, un ejercicio de caracterización y tipificación de las unidades productivas puede ayudar a este conocimiento de los sistemas productivos agropecuarios en Colombia, que brinde elementos de partida para una formulación e implementación de política pública diferenciada, que atienda a cada categoría que surja de la tipificación de acuerdo con sus características (Graskemper *et al.*, 2021).

En lo referente al estudio de los sistemas productivos agropecuarios en Colombia, se dispone de propuestas caracterizadas por una naturaleza teórica, que describen grandes tipos de agricultura pero que no llegan a determinar dónde se ubican y cuántas son las personas que trabajan en esos tipos de agricultura. No obstante, constituyen referentes que han contribuido a analizar la estructura agraria colombiana, derivando de dichos ejercicios recomendaciones centradas en la necesidad del reconocimiento de la heterogeneidad de los sistemas productivos y con ello la necesidad de una formulación e implementación de política pública diferenciada, que garantice una adecuada inclusión de todos los tipos de sistemas productivos existentes.

En las aproximaciones realizadas, hay consenso general acerca de la bimodalidad que caracteriza la estructura agraria colombiana. A continuación, de manera sucinta, se mencionan los principales trabajos de clasificación realizados hasta ahora. Desde los enfoques económicos, destaca la propuesta de clasificación entre agricultura pre-capitalista y capitalista, que adopta el punto de vista de las relaciones de producción (Fajardo, 1993). Esta clasificación asocia a la primera, componentes de baja productividad e incluye la agricultura tradicional no mecanizada, el latifundio ganadero y agricultura en la frontera de expansión; por otro lado, asocia a la capitalista componentes de alta productividad y que incluyen la agricultura mecanizada, agricultura tecnificada y ganadería intensiva de leche. Otra aproximación desde el ámbito económico apuesta por clasificar los sistemas productivos como economía campesina y economía capitalista. La primera se caracterizaría por un alto componente de autoconsumo, predominio de la organización productiva familiar, limitaciones en los factores productivos (tierra y capital), su lógica es de reproducción simple y su ubicación en laderas. La economía capitalista tiene un claro enfoque de obtención de ganancias y de acumulación de capital, su economía es de

reproducción ampliada, utiliza tecnología moderna y ocupa grandes zonas planas de fácil mecanización (Forero, 2002).

Según el destino de la producción se han realizado en el país aproximaciones como aquella que clasifica los sistemas productivos entre los que producen alimentos de consumo directo con destino a la industria y aquellos que exportan su producción (Bejarano, 2011). El primer grupo estaría asociado a esquemas productivos tradicionales y los restantes, a subsectores modernos.

El ciclo productivo de los vegetales también se ha usado para realizar clasificaciones de los sistemas productivos entre transitorios y permanentes, asociando a los primeros la agricultura tradicional, con algunas excepciones donde la asociación gremial le otorga otras características (caso del arroz); y a los segundos sistemas tecnificados y de alto uso de capital, como el caso de palma africana, banano, azúcar y flores entre otros (Kalmanovitz & López, 2006). Otra clasificación es aquella donde se menciona cómo en la agricultura colombiana conviven un sector tradicional dedicado, principalmente, a la producción de alimentos para el mercado interno y un sector comercial que produce, esencialmente, materias primas y bienes de exportación (Leibovich *et al.*, 2010).

La estructura agraria también se ha analizado desde la tenencia de la propiedad de la tierra, y se habla también de dos polos; uno conformado por un elevado número de propietarios con poca tierra (minifundio) y otro donde un porcentaje pequeño de propietarios monopolizan un alto porcentaje de ella, quedando en el medio una porción de medianos propietarios que no tienen relación significativa de poder en la estructura (Machado, 2002; 2005).

Otras iniciativas que apuntan a la tipificación de sistemas productivos agropecuarios han sido realizadas en escala local, reducidas en su alcance geográfico, pero con detalle a la hora de tipificar (Chávez *et al.*, 2010). Se trata de ejercicios investigativos que, mediante la recolección de información primaria en fincas y la aplicación de procedimientos estadísticos (Köbrich *et al.*, 2003), generan al final clasificaciones y tipificaciones altamente detalladas, pero cuya representatividad se limita al área donde se realizó.

La descripción de los estudios citados evidencia la necesidad de disponer de una tipificación de unidades productivas a mayor escala que las anteriores y que supere las aproximaciones dualistas teóricas, la cual permitiría describir mejor la estructura agraria del país (Moreno-Pérez *et al.*, 2011), sin perder detalle del nivel territorial (Alvarez *et al.*, 2018).

Los objetivos propuestos del presente documento académico son: 1) realizar la tipología de unidades productivas a una escala intermedia entre nacional y local, centrada en un sistema productivo agrario de especial importancia económica para Colombia; 2) describir las políticas públicas que afectan al sector agrario colombiano;

y 3) analizar la pertinencia y aplicabilidad de las políticas públicas en cada tipo de explotación en referencia a sus necesidades diferenciadas.

Esta investigación parte de las siguientes hipótesis: H1) Dentro de un mismo sector agrario existe una heterogeneidad de explotaciones desde el punto de vista tecnológico, ambiental y social; H2) Diferentes tipos de explotaciones presentan necesidades que se deben abordar de forma diferenciada por parte de las políticas públicas; H3) Las políticas públicas colombianas no abordan de forma adecuada las necesidades diferenciadas de las explotaciones.

Se optó por realizar el estudio a una escala espacial regional, concretamente de departamento, y centrar el estudio en un sistema productivo de importancia socioeconómica, que fue el hortofrutícola. Se debe mencionar al respecto que, aunque hay investigaciones previas de tipificación de sistemas productivos a nivel regional, como el de Santos (2013) para la región de Texcoco en México, no son muy frecuentes en el contexto Latinoamericano y no examinan la pertinencia de la política agraria vigente.

La relevancia y pertinencia de centrar el análisis en el sector hortofrutícola colombiano deriva de su importancia, ya que representa el 20 % de la producción agrícola nacional y ocupa a 799.500 personas directamente y a 1,9 millones indirectamente, siendo un sector económico intensivo en mano de obra (Asohofrucol, 2023). En relación a la región de estudio, se seleccionó el departamento de Antioquia que, para el lapso 2007-2022, aportó en promedio anual el 12 % del total de área sembrada hortofrutícola del país, consolidándose como el departamento de mayor producción nacional en este tipo de cultivos (MADR, 2023b).

La investigación se llevó a cabo en varias escalas espaciales de información. Por una parte, para realizar la clusterización se trabajó a nivel de Unidades Productivas hortofrutícolas en un departamento. Por otra parte, para analizar el tratamiento político que reciben las explotaciones agrarias fue necesario llevar el análisis a nivel nacional, dado que las políticas públicas colombianas agrarias se diseñan y aplican a dicha escala; además se utilizaron índices multidimensionales para obtener una mejor caracterización de la Unidades Productivas (Sauer & Moreddu, 2020) y con el enfoque de abajo hacia arriba basado en información estadística, que incorpora aspectos del productor y de su contexto (Saravia-Matus *et al.*, 2013).

Es importante destacar que, aunque hemos seleccionado este caso de estudio, los objetivos y las hipótesis de este trabajo son relevantes a las realidades diferentes a las explotaciones hortofrutícolas del departamento de Antioquia. Asimismo, el esquema analítico que vamos a explicar en el apartado metodológico es aplicable a otros estudios y escalas (Emtage *et al.*, 2007).

2. Metodología

Para el desarrollo de la investigación se recurrió a la información del Censo Nacional Agropecuario de Colombia-CNA (DANE, 2017b), que utilizó como unidad de observación las Unidades Productivas Agropecuarias (UPA). El censo permitió disponer de información de inventarios agrícolas, información sociodemográfica básica de los productores, sobre protección y limitaciones en el uso del agua y los suelos, entre otros ítems. Se comienza con la definición de la unidad de investigación, las UPA, sobre las cuales se desarrollarán todos los análisis propuestos, llegando a la generación de unos índices que han demostrado ser útiles para la conformación de clústeres (Sauer & Moreddu, 2020) y que caracterizarán a las UPA sirviendo como insumo para la generación de recomendaciones de política pública.

2.1. Selección de las UPA para su caracterización

El CNA incluyó 146 especies hortofrutícolas, algunas de las cuales no poseen importancia económica ni representatividad en área cultivada. Por ello, para la selección de las UPA objeto de análisis, se optó por complementar la información del Censo con otras fuentes de información dinámicas con el fin de incluir en el análisis aquellas especies que históricamente han tenido mayor importancia en el país (Landais, 1998; Emtage *et al.*, 2007; Huber *et al.*, 2024; Bartkowski *et al.*, 2022), tales como las Evaluaciones Agropecuarias del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural y la información de la Asociación Hortofrutícola de Colombia-Asohofrucol. Se seleccionaron así las UPA con especies hortofrutícolas que históricamente han representado el 95 % del área cultivada en todo el país y que conjugan también importancia para el gremio del sector. Una vez se realizaron las anteriores acciones, fue posible obtener las UPA hortofrutícolas para el departamento de Antioquia, un total de 45.559, que son las que se utilizaron para los posteriores análisis.

2.2. Selección de preguntas de censo y construcción de índices

La caracterización de las UPA requiere la selección de aquellas variables más relevantes para definir un sistema productivo agrícola (Daskalopoulou & Petrou, 2002; Saravia-Matus *et al.*, 2013; Graskemper *et al.*, 2021; Huber *et al.*, 2024); recogidas por el formulario del CNA (180 en total). De las 15 secciones del Censo, se seleccionaron variables que permitieron construir una propuesta inicial de 11 categorías, entendidas estas como una manera de agrupar las preguntas que servirá para realizar la caracterización de las UPA y posteriormente su tipificación. En esta selección se descartaron también aquellas de las que no se disponía de información suficiente¹. Se construyeron, a partir de dichas variables, una serie de índices para la caracterización de las UPA (Cuadro 1).

¹ Al revisar las bases de datos, algunas preguntas no disponían de respuestas suficientes o estas no fueron coherentes, por ello no se utilizaron.

CUADRO 1

Categorías y secciones del Censo utilizadas

Categoría	Secciones del Censo asociados y sus contenidos
Actividades productivas	Aspectos relacionados con el inventario, prácticas agrícolas y las coberturas de la tierra dentro de la UPA, secciones VI y XII.
Alternativas tecnológicas	Aspectos relacionados con inventarios y prácticas agrícolas, maquinaria y construcciones de uso agropecuario, gestión de recursos naturales y usos y coberturas de la tierra en la UPA, secciones VI, IX, X, XI y XII.
Asistencia técnica	Incluye aspectos relacionados con la gestión para la producción agropecuaria, como pertenencia a asociaciones y acceso a asistencia técnica; sección XI.
Ámbitos de mercados	Usos y prácticas del predio o predios que conforman la UPA, tales como destino de la producción y si hay autoconsumo, secciones III y VI.
Características hogar	Dotación de servicios públicos y materiales de construcción, sección XV.
Características persona	Asocia información como edad, educación y cobertura de sistemas de salud, sección XV.
Financiamiento	Incluye aspectos de la gestión agropecuaria relacionados con la solicitud y acceso al crédito, sección XI.
Mano de obra	Cantidad y tipo de vinculación de trabajadores de la UPA, sección XI.
Manejo ambiental-sostenible	Aspectos relacionados con la gestión sobre los recursos naturales dentro de la UPA, sección XI.
Tamaño propiedad	Incluye el área declarada de la UPA, área sembrada y usos y coberturas de la tierra, secciones V, VI y XII.
Nivel organizativo	Incluyen datos del productor agropecuario en cuanto a cómo está constituido para el desarrollo de la actividad agrícola y si está asociado; secciones IV y XI.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2016).

Los índices que se han usado en varias investigaciones (Cortes-Arriola *et al.*, 2015; Sauer & Moreddu, 2020; Huber *et al.*, 2024) (Cuadro 2) permiten agrupar las preguntas del censo de acuerdo con los diferentes temas que este quiere abordar. Al tratarse de variables cualitativas con varias opciones de respuesta se dificulta su análisis cuantitativo y su agregación, por lo que se aplicaron metodologías para convertir a resultados cuantitativos.

La construcción de los índices se describe a continuación y toma referentes metodológicos de otras investigaciones similares (Mora *et al.*, 2011; Ramírez, 2019):

- A cada índice se asocian preguntas que están relacionadas con el tema que representa, que se describen en el Cuadro 2.
- Los índices tecnológicos, ambiental, capacitación y de crédito pueden tomar un valor entre 0 y 10, que resulta de la suma de las ponderaciones de cada

una de las respuestas de las preguntas asociadas, por su parte el índice social toma valores entre 0 y 1.

- Los mayores valores en cada índice indicarán que presenta un mejor comportamiento de los componentes que incluye, a excepción del índice social, donde valores menores indican mejores condiciones de vida.
- El valor de la ponderación que se le asigna a cada respuesta varía en función del número de preguntas ligadas a cada índice; por ejemplo, el índice ambiental tiene 5 preguntas asociadas, por ello el valor de cada una será de 2, para que de este modo todas las preguntas sumen 10.

CUADRO 2

Índices y sus características

Índice	Nombre	Descripción de las variables incluidas
1	Índice Tecnológico	Relacionadas con el funcionamiento de los sistemas productivos: maquinaria, fertilizantes, tipo de riego, control biológico.
2	Índice Ambiental	Relacionadas con la conservación ambiental: prácticas de conservación de suelos, fuentes de agua, transformaciones del entorno y uso de fuentes de energía tradicional (biogás, eléctrica, eólica, solar, tracción animal) o no sostenible (combustibles: gasolina-diésel, carbón mineral, quema de residuos vegetales).
3	Índice Crédito	Relacionadas con acceso a crédito.
4	Índice Capacitación y Asesoría Técnica	Relacionadas con: acceso a asistencia técnica, otros temas de asistencia técnica y asociatividad.
5	Índice Social	Se calcula el IPM (Índice de Pobreza Multidimensional), el cual medirá el nivel de pobreza de las UPA a partir de: condiciones de la vivienda, acceso a educación, cuidado de la niñez y cobertura en salud.

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2016).

2.3. Análisis de los clústeres

Para la construcción de los clústeres se utilizaron como variables discriminantes los índices anteriormente descritos. Se exploraron varios métodos de agrupación para la construcción de los clústeres (Kuentz-Simonet *et al.*, 2013), entre los cuales el clúster jerárquico (hierarchical clustering), el K-medoids (PAM) y el K-means. Se eligió este último, debido a que destaca por su sencillez y la velocidad de su algoritmo a la hora de ejecutarlo en el software R. Otras ventajas de este método estadístico son las siguientes:

- Es un método apropiado cuando se manejan grandes volúmenes de información, a diferencia de los métodos de agrupamiento jerárquico.

- A diferencia de otros métodos, el K-means utiliza todo el conjunto de información disponible. No realiza muestreo o subconjuntos de las bases de datos originales.
- El algoritmo del método puede tomar diferentes caminos según los criterios que se utilicen (distancia, y método de selección de centroides).

Este método se encarga de agrupar las observaciones, en este caso las UPA, en k grupos o clústeres basándose en sus características. Para elegir la cantidad ideal de grupos se implementó el método del codo o *elbow method*. Aunque también se podría validar el número de clústeres de acuerdo con los valores propios de los clústeres, se seleccionó el método mencionado dado que es una inspección gráfica que puede facilitar la selección del número de clústeres (Hennig *et al.*, 2016). Para eliminar los efectos de las diferencias de magnitud entre las variables y el asociado a la escala de las unidades de medida, las variables se normalizaron, es decir, se garantizó que estas tengan media cero y desviación estándar uno. Esto evita convertir previamente los diferentes índices a una misma escala de medida, lo que podría afectar a los análisis descriptivos asociados al documento de investigación.

2.4. Vinculación de los clústeres con la política pública agrícola

Para el establecimiento de relaciones entre los resultados obtenidos de la clusterización de los sistemas productivos hortofrutícolas en el departamento de Antioquia y la política pública agropecuaria vigente en Colombia, se parte del uso de la metodología utilizada en el Sistema de Monitoreo del Apoyo a Políticas Públicas Agropecuarias-Agrimonitor del Banco Interamericano de Desarrollo-BID y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE (OCDE, 2016). El BID adoptó el enfoque de los Estimados de Apoyo al Productor que sigue el marco de análisis de la OCDE. Para ello tiene una base de datos denominada “Agrimonitor”, que incluye a Latinoamérica y el Caribe, centrada en cómo se distribuyen los presupuestos destinados al sector agropecuario. Dicha base permite realizar análisis de políticas desde el punto de vista del destino de los presupuestos sectoriales.

Esta metodología permite obtener un panorama de qué tipos de políticas públicas aplica cada país, basándose en los presupuestos destinados de acuerdo con la clasificación que maneja este sistema (Cuadro 3).

Posteriormente se revisaron las políticas, planes, programas y proyectos de las instituciones del sector agrícola, además de otras que ejecutan algún tipo de acción relacionada con el sector rural; determinando los instrumentos que llegan a los productores agrarios. Estos instrumentos se agruparon de acuerdo a las categorías propuestas por el BID. De esta manera se obtuvo una clasificación de las políticas agropecuarias colombianas, las cuales se utilizaron para vincularlas al contenido temático de los índices utilizados en la clusterización. Así, se pueden observar

simultáneamente las políticas agropecuarias colombianas relacionadas con la clasificación del BID-OCDE y su relación temática con los índices y los resultados de la clusterización.

CUADRO 3
Componentes analíticos de política OCDE-BID

Variable principal	Componentes	Subcomponentes
*1.1. EAT: <i>Estimado de Apoyo Total</i> , incluye todos los efectos de las políticas públicas que afectan de manera diferencial al sector, sean estas de apoyo (por ejemplo, mediante subsidios), o de penalización (por ejemplo, mediante impuestos). El EAT% indica el apoyo al sector como porcentaje del Producto Interno Bruto (PIB) de un país	*1.1.1 EAP: Estimado de Apoyo a Productores , explica el nivel de apoyo que los productores agropecuarios reciben mediante políticas agropecuarias a nivel de finca.	<p>*1.1.1.1. APB: Apoyo basado en Producción de Bienes, son las transferencias de los contribuyentes a los productores agrícolas a partir de medidas políticas basadas en la producción actual de un bien agrícola.</p> <hr/> <p>*1.1.1.2. PI: Pago basado en Uso de Insumos, son las transferencias de los contribuyentes a los productores agrícolas a partir de medidas políticas basadas en el uso de factores de producción en la granja.</p> <hr/> <p>*1.1.1.3. PN: Pagos basados en criterios no relacionados a los productos.</p> <hr/> <p>*1.1.2.1. SICA: Sistemas de Innovación y Conocimiento Agrícola, financian la investigación, actividades de desarrollo (I&D), financiamiento de escuelas, programas educativos, diseminación de información, etc. relacionadas con actividades agrícolas.</p> <hr/> <p>*1.1.2.2. IC: Inspección y Control, financian actividades de seguridad de productos agrícolas, controles de estos y enfermedades y actividades de control de factores de producción agropecuaria.</p> <hr/> <p>*1.1.2.3. DyMI: Desarrollo y Mantenimiento de Infraestructura, gasto presupuestario que financia inversiones en infraestructura física.</p> <hr/> <p>*1.1.2.4. PyM: Promoción y Marketing, gasto presupuestario en esquemas relacionados con productos agropecuarios.</p> <hr/> <p>*1.1.2.5. PV; pagos misceláneos son pagos presupuestarios que no pueden ser desagregados o alocados en las categorías descritas anteriormente</p>
	*1.1.2. EASG: Estimado de Apoyo a Servicios Generales , mide el apoyo que se brinda a los productores agropecuarios como sector a través de servicios generales.	

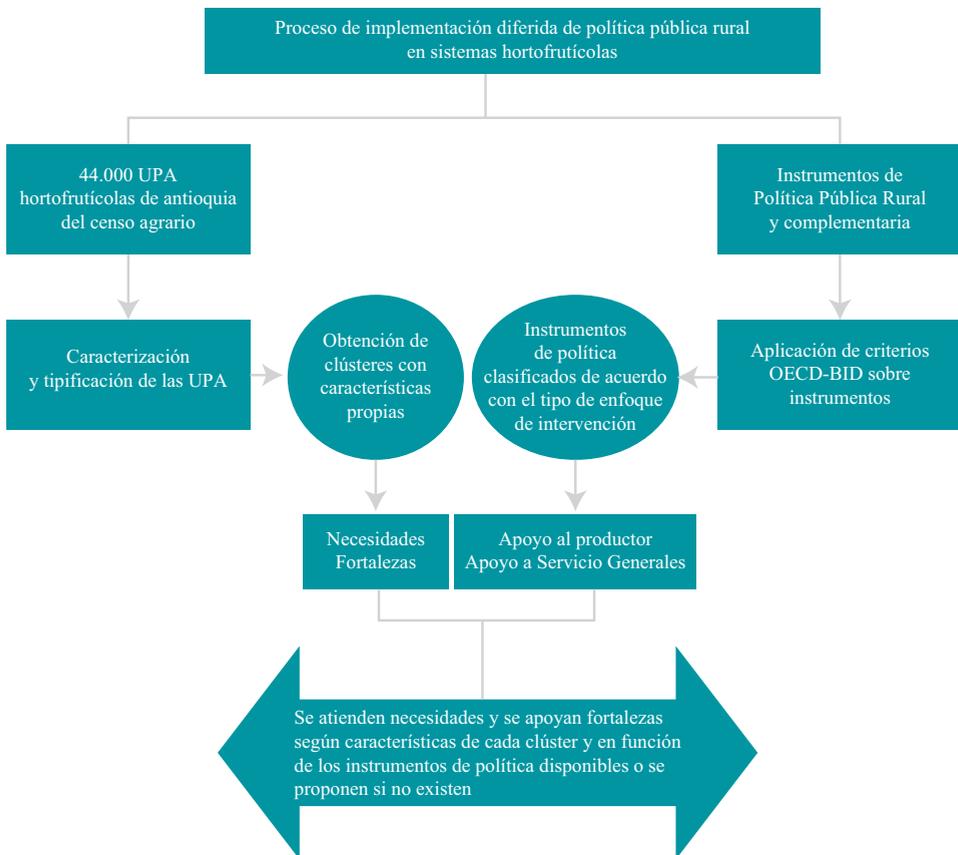
* Los numerales corresponden a la manera en que se organizan jerárquicamente los componentes del Sistema de Monitoreo BID-OECD y que se utilizan en este documento.

Fuente: Agrimonitor (2023).

Al realizar la comparación de las características de cada clúster, en términos de sus necesidades y fortalezas, frente a los instrumentos de política pública rural agrupados en función del tipo de intervención que los caracteriza, bien sea como apoyos directos al productor o apoyos a servicios generales, es posible plantear alternativas de soluciones que atiendan necesidades y fomenten fortalezas de los productores, en relación directa con la oferta de instrumentos de política que existan o que sea necesario plantear. En el Gráfico 1 se observa un resumen de lo mencionado. Finalmente, para profundizar el análisis, se seleccionaron variables relacionantes para determinar patrones de comportamiento en los resultados de cada uno de los clústeres.

GRÁFICO 1

Esquema metodológico para propuesta de políticas diferenciadas



Fuente: Elaboración propia.

3. Resultados y discusión

3.1. Tipología de Unidades Productivas Agrícolas-UPA

Los resultados de los índices para cada uno de los clústeres, que oscilan entre 0 y 10 para los 4 primeros índices y entre 0 y 1 en el caso del índice social, se aprecian en el Cuadro 4. La estandarización de las variables utilizadas no requiere convertir los índices a la misma escala; a su vez el método *Elbow* permitió determinar el número óptimo de clúster como $K = 6$.

CUADRO 4

Resultados de los índices utilizados para la clusterización

Índices discriminantes de los grupos	N° clúster					
	1	2	3	4	5	6
Tecnológico	4,419	2,260	3,189	3,653	2,172	1,798
Ambiental	6,399	4,382	6,257	5,742	5,029	4,002
Crédito	0,153	0,137	0,105	9,914	0,083	0,064
Capacitación	4,206	2,334	1,924	3,736	4,339	2,255
Social	0,343	0,499	0,322	0,341	0,365	0,395

Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2016).

La descripción de cada uno de los componentes de estos índices se realiza en la siguiente sección. El mapa 1 muestra el predominio de cada tipo de explotaciones en los municipios del departamento de Antioquia.

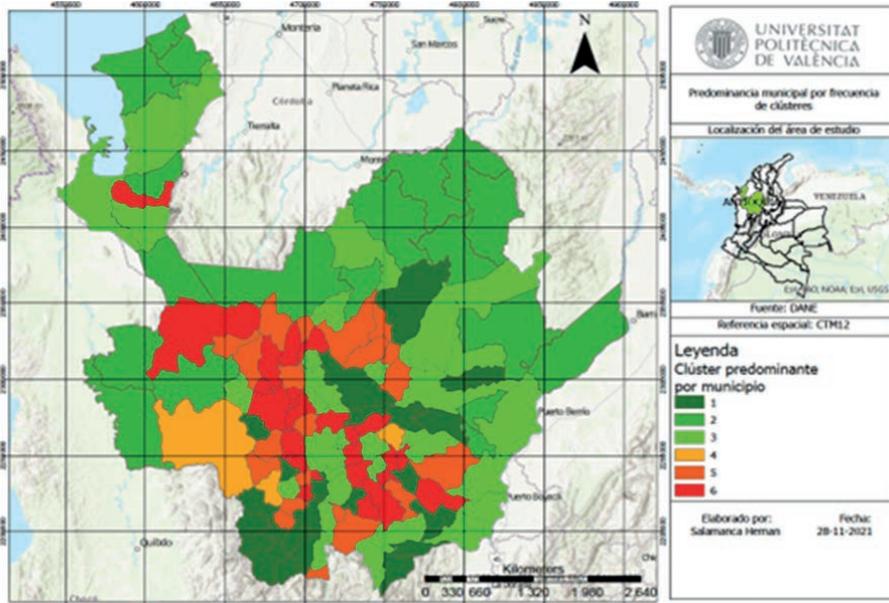
En lo referente a la distribución geográfica, los clústeres 1, 2, y 3 tienen mayor presencia en las periferias del departamento de Antioquia, por su parte los clústeres 4, 5 y 6 se concentran en la parte central del departamento. Varios elementos del territorio pueden estar determinando este tipo de comportamiento, empezando por la orografía del departamento de Antioquia (DANE, 2017a; IGAC, 2017), ya que la parte central del departamento se caracteriza por ser montañosa mientras que la periferia presenta zonas planas; asimismo el tamaño de las fincas es diferente en las distintas zonas; el centro presenta fincas pequeñas y en la periferia las de mayor tamaño (UPRA, 2016).

La hidrografía del departamento (DANE, 2017a; IGAC, 2017), por su parte, presenta una distribución caracterizada por poseer tres ríos principales: el Cauca, que cruza el departamento por la parte central, y el Atrato y el Magdalena, que lo cruzan en sus partes periféricas, occidental y oriental respectivamente. El comportamiento de las

variables biofísicas mencionadas, que se caracterizan por su estabilidad y más fácil acceso a la información, resultan determinantes para los resultados obtenidos que coinciden con otras investigaciones (Beckmann *et al.*, 2022).

MAPA 1

Predominancia de clúster por mayor frecuencia de UPA por municipio



Fuente: Elaboración propia a partir de DANE (2017a).

3.2. Caracterización de los grupos obtenidos

Una vez se realizó la determinación de los 6 clústeres utilizando los índices como variables discriminantes, se obtuvo una caracterización más completa de cada uno de los grupos a partir de la información que ofrecen una serie de variables incluidas en el Censo, tal y como se observa en el Cuadro 5. Esta caracterización permitió poner nombres a los clústeres, haciendo énfasis en las características que los describen mejor y que permiten diferenciarlos más fácilmente, sobre todo: destino de la producción –si es o no de exportación–, tamaño de la explotación y nivel de mecanización; son variables que la literatura reporta como las que más facilitan obtener agrupamientos (Chávez *et al.*, 2010; Righi *et al.*, 2011). El Cuadro 5 muestra las variables descriptivas, el valor que arrojan para cada clúster y la denominación de cada uno de los grupos obtenidos.

CUADRO 5
Variables descriptivas de cada clúster

Variable	Clúster					
	1	2	3	4	5	6
	Sistemas hortofrutícolas de:					
	Explotaciones muy grandes, orientadas a exportación y mecanizadas	Cultivos tradicionales y pequeña extensión	Con UPA de gran tamaño orientadas a horticultura tradicional	Cultivos de exportación, pequeña extensión e intensivos en mano de obra	Cultivos de exportación y mediano tamaño	Pequeño tamaño, cultivos tradicionales y baja mecanización
% UPA/clúster con relación al departamento	16,6	15,4	17,3	12,9	16,5	21,2
Promedio área UPA (ha)	156,0	15,0	124,0	14,0	46,0	16,0
Promedio área agrícola UPA (ha)	77,0	9,7	86,0	10,0	21,0	9,3
	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano	Plátano
Frutales (% área sembrada en clúster, cultivos más importantes)	35,9	68,1	43,9	37,2	48,6	58,3
	Banano exportación	Cacao grano	Cacao grano	Banano exportación	Banano exportación	Cacao grano
	18,3	10,3	5,7	35,2	20,6	8,4
	Frijol	Frijol	Frijol	Frijol	Frijol	Frijol
Hortalizas (% área sembrada en clúster, cultivos más importantes)	4,0	2,5	4,7	2,5	2,1	3,0
	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Tomate	Zanahoria
	1,1	0,5	1,9	0,6	0,3	0,5
Uso maquinaria* (%)	72,0	13,0	35,0	50,0	9,0	5,0
Construcciones* (%)	78,0	16,0	36,0	52,0	11,3	5,0

Variable	Clúster					
	1	2	3	4	5	6
	Sistemas hortofrutícolas de:					
	Explotaciones muy grandes, orientadas a exportación y mecanizados	Cultivos tradicionales y pequeña extensión	Con UPA de gran tamaño orientadas a horticultura tradicional	Cultivos de exportación, pequeña extensión e intensivos en mano de obra	Cultivos de exportación y mediano tamaño	Pequeño tamaño, cultivos tradicionales y baja mecanización
Asistencia Técnica* (%)	91,9	18,4	0,0	68,7	100,0	7,8
Asociatividad* (%)	64,0	28,0	25,0	63,0	61,0	40,0
Conservación de suelos* (%)	76,0	48,0	70,0	69,0	62,0	52,0
Uso energía* (%)	87,0	33,0	85,0	69,0	47,0	28,0
Condiciones vivienda	0,163	0,205	0,159	0,155	0,154	0,157
Condiciones personas	0,180	0,295	0,163	0,186	0,211	0,237
Promedio trabajadores permanentes / clúster	3,4	1,9	1,9	5,1	2,3	1,7
Intensidad uso de mano de obra (Trabajadores permanentes /ha agrícola de UPA)	0,04	0,2	0,02	0,5	0,1	0,2
% Bosques promedio/ UPA	43	18	25	11	48	26
% de UPA con fuente de agua (río)	No hay fuente 29 Río Cauca 28 Río Buey 5	Río Cauca 23 No hay fuente 8 Río Atrato 7	Río Cauca 20 No hay fuente 16 Río Atrato 8	No hay fuente 26 Río Cauca 21 Río Negro 6	Río Cauca 38 No hay fuente 17 Río Buey 7	Río Cauca 26 No hay fuente 12 Río Negro 7

* Porcentaje de UPA de cada clúster.

Fuente: Elaboración propia y DANE (2017a).

Se describen a continuación los clústeres, información útil para enlazar estas características con el mejoramiento de las políticas sectoriales aplicadas de manera diferenciada, las cuales pueden ser una opción efectiva para el impulso de esta importante actividad (Ovando, 1998; Borja-Bravo *et al.*, 2018).

3.2.1. Clúster 1: Sistemas hortofrutícolas de explotaciones muy grandes, orientadas a exportación y mecanizadas

Contiene el 16,6 % del total de UPA del departamento de Antioquia, con un área total promedio de 156 ha, son las de mayor extensión entre los clústeres analizados; el área agrícola en promedio es de 77 ha y los cultivos característicos son el plátano, banano de exportación, frijol y tomate. Presenta el valor más alto del índice tecnológico, que corresponde a su alta dotación de activos fijos para la producción, ya que el 72 % de las UPA disponen de maquinaria, presenta el mayor porcentaje de UPA con esta dotación; igual ocurre con la disponibilidad de construcciones agrícolas (78 % de las UPA las posee). En mano de obra mantiene en promedio 3,4 personas/año de manera permanente, lo que representa una intensidad de 0,04 trabajadores permanentes/ha, coherente con el mayor tamaño de sus explotaciones. La presencia de cultivos de exportación exige una dotación de activos importante para cumplir con los estándares de calidad que exigen este tipo de mercados.

El índice de capacitación presenta los más altos valores en este estudio, lo que es consecuente con que el 92 % de las UPA de este clúster dispongan de asistencia técnica. Presentan el mejor porcentaje de asociatividad entre todos los clústeres analizados, con un 64 % de UPA que declaran pertenecer a algún tipo de organización. El 87 % de las unidades utilizan algún tipo de energía en su proceso productivo; un 76 % realiza prácticas de conservación de suelos, siendo los porcentajes más altos de todos los otros clústeres. Asimismo, dedican en promedio el 43 % a bosques en sus predios, ocupando el segundo lugar en relación a los otros. En cuanto a las condiciones sociales de los productores exhiben niveles de educación adecuados y tienen acceso a servicios públicos en las viviendas con agua potable, alcantarillado y energía eléctrica.

3.2.2. Clúster 2: Sistemas hortofrutícolas de cultivos tradicionales y pequeña extensión

Las UPA de este clúster representan el 15,4 % del total para el departamento, tienen un área promedio total de 15 ha y son las de menor tamaño entre las UPA de este análisis, el área agrícola es en promedio de 9,7 ha. Los cultivos hortofrutícolas representativos son plátano, cacao, frijol y tomate. Este clúster es el que mayor porcentaje de plátano tiene sembrado en sus UPA. El sistema productivo de este clúster se caracteriza por incluir cultivos tradicionales asociados a explotaciones del departamento de Antioquia. El resultado del índice tecnológico arrojó un valor bajo, que es consecuente con dotación de medios para la producción, que se caracteriza por

presentar bajos porcentajes en maquinaria (13 %) y construcciones (16 %); siendo de los más bajos entre los clústeres analizados.

La mano de obra permanente utilizada en estas UPA es de 0,2 trabajadores permanentes/ha, por lo que es de los más altos en intensidad de trabajo en los clústeres analizados. El 31 % de las unidades utilizan fuentes de energía tradicional y el 2 % utiliza fuentes no sostenibles en su proceso productivo, el restante porcentaje de productores manifestó no utilizar ninguna de las opciones de energía mencionadas. Por lo tanto, son UPA donde hay un alto predominio de actividades manuales realizadas por obreros, lo que es coherente con la alta intensidad en el uso de la mano de obra que ya se mencionó.

Desde el punto de vista ambiental, los clústeres que utilizan pocas fuentes de energía de las que se propusieron y generan menores impactos en emisiones de gases efecto invernadero; pero las necesidades energéticas deben ser suplidas con mano de obra que se asocian a UPA de baja extensión en área.

Un 48 % realiza prácticas de conservación de suelos, siendo el clúster con más bajo reporte en este aspecto; finalmente dedican el 18 % de bosques en sus predios, resultados que son coherentes con el bajo valor del índice ambiental para este clúster.

El porcentaje de UPA que recibe asistencia técnica es del 18 %, resultando una cobertura muy baja; igual sucede con el porcentaje de pertenencia a algún tipo de figura asociativa, que es del 28 %, indicando un bajo grado de organización. Ambos datos son consecuentes con el bajo resultado obtenido para su índice de capacitación.

El índice social, muestra los niveles más altos de privaciones entre los clústeres analizados tanto para condiciones de personas como de vivienda; por tanto, indica que los niveles educativos son muy bajos y las viviendas presentan bajas dotaciones de servicios básicos.

3.2.3. Clúster 3: Sistemas hortofrutícolas con UPA de gran tamaño orientadas a horticultura tradicional

Este clúster aglutina el 17,3 % de las UPA de Antioquia, tienen en promedio una extensión total de 124 ha y un área agrícola promedio de 86 ha, siendo las áreas más grandes de todos los clústeres de este análisis. Los cultivos característicos son plátano, cacao, frijol y tomate. Este clúster es donde mayor cantidad de frijol y tomate hay sembrada en relación con el resto de clústeres; y donde hay mayor presencia de hortalizas.

En cuanto a la dotación de activos para producción, presenta un nivel medio en relación con los otros clústeres; existe maquinaria en el 35 % de las UPA y construcciones en el 36 %. El índice tecnológico presenta un valor intermedio

en relación a los clústeres analizados. En cuanto a la mano de obra de carácter permanente, en este clúster se utiliza en promedio de 1,9 personas/año, con una intensidad de 0,02 trabajadores permanentes/ha, mostrando el valor más bajo en relación a los otros clústeres, siendo el más extensivo en el uso de mano de obra.

La cobertura de la asistencia técnica es nula, por ende presenta el resultado más bajo de todos los clústeres; con referencia al nivel de asociatividad, se presenta en el 25 % de las UPA, siendo el valor más bajo también de todos los clústeres analizados; ambos datos son consecuentes con los resultados del índice de capacitación que fue el de menor valor entre los analizados.

El resultado del índice ambiental para este clúster fue de los más altos; el 82 % de la UPA utiliza fuentes tradicionales de energía en la producción; el 70 % realiza prácticas de conservación de suelos y dedican un 25 % del predio a bosques.

Sobre los resultados del índice social, se muestran niveles bajos de privaciones, en especial lo referido a las personas, en relación a los demás clústeres, indicando un buen nivel de educación. Por otra parte, lo referido a las viviendas también muestra que están bien dotadas de los servicios básicos.

3.2.4. Clúster 4: Sistemas hortofrutícolas cultivos de exportación, pequeña extensión e intensivos en mano de obra

Este clúster incluye el 12,9 % de las UPA del departamento de Antioquia; con una extensión total promedio de 14 ha, las UPA más pequeñas de todos los clústeres; en cuanto al área agrícola total promedio es de 10 ha. Los cultivos hortofrutícolas característicos son plátano, banano de exportación, frijol y tomate. Pese a ser las de menor tamaño, son las que dedican mayor porcentaje de área agrícola en relación con la totalidad de su extensión

En lo referente a la dotación de medios productivos, este clúster presenta un 50 % de UPA con maquinaria y un 52 % de estas con construcciones agropecuarias; representando un nivel medio-alto de dotación en relación con los otros clústeres. La mano de obra ocupada de manera permanente en la UPA es en promedio de 5,1 personas/año, que es el mayor nivel de ocupación de personas entre todos los clústeres analizados. Además presenta la mayor intensidad en mano de obra entre todos los clústeres con 0,5 trabajadores permanentes/ha. Es notable también el resultado del índice tecnológico, que presentó el segundo mejor valor entre los analizados. La presencia de un sistema productivo como el de banano de exportación hace posible que se haya optado por la inversión en activos fijos relacionados con la producción agrícola.

El resultado del índice de capacitación presentó valores altos, relacionados con la cobertura de la asistencia técnica en un 68,7 % de estas UPA y con un nivel de

existencia de asociatividad del 63 %; ambos resultados ubican a este clúster en un rango alto en relación con los otros.

El 66 % de las UPA declara usar fuentes tradicionales de energía en sus procesos, un 69 % afirma realizar prácticas de conservación de suelos y dedican en promedio el 11 % de sus predios a bosques, siendo el clúster que menor cantidad de área porcentual dedica a este tipo de cobertura; no obstante, el valor del índice ambiental está en un nivel alto en relación a los otros clústeres. Los resultados del índice social muestran niveles bajos de privaciones, en especial lo referido a las personas, indicando un buen nivel de educación; por otra parte, las viviendas presentan un nivel medio de dotación de los servicios básicos.

3.2.5. Clúster 5: Sistemas hortofrutícolas con cultivos de exportación y mediano tamaño

Este clúster representa el 16,5 % de las UPA del departamento de Antioquia; con un área total promedio de 46 ha y un área agrícola de 21 ha, un tamaño intermedio en relación a otros clústeres. Los cultivos hortofrutícolas característicos son plátano, banano exportación, frijol y tomate. Este clúster es el que presenta la menor cantidad de siembras de frijol y tomate en relación al resto de clústeres; presenta una orientación más hacia la fruticultura con una importante participación del banano de exportación.

El resultado del índice tecnológico es bajo en comparación con los otros clústeres; lo anterior se refleja en una dotación de medios para la producción del 9 % para maquinaria y en cuanto a construcciones el 11,3 %. En lo referido a la ocupación de mano de obra, la permanente es de 2,3 personas/año en promedio y la intensidad de trabajo es de 0,1 trabajadores permanentes/ha, ubicándose en un nivel intermedio de ocupación.

El resultado del índice de capacitación arroja el valor más alto entre todos los clústeres, el 100 % de las UPA presenta cobertura de asistencia técnica y declaran pertenecer a algún tipo de asociatividad un 61 %.

Un 47 % de las UPA declara usar algún tipo de energía en sus procesos productivos, un 62 % de las mismas menciona que realiza prácticas de conservación de suelos y dedican en promedio un 48 % de su predio a bosques; esta última variable adquiere el máximo valor en este clúster en relación al resto de este estudio.

Sobre el comportamiento del índice social, muestra niveles bajos de privaciones en especial lo referido a los servicios disponibles en las viviendas, indicando un buen nivel de dotación de servicios públicos sanitarios. Por otra parte, en lo referido a las personas, el comportamiento del índice muestra niveles medios de privaciones, asociadas a unos niveles de educación que deberían ser mejores.

3.2.6. Clúster 6: Sistemas hortofrutícolas, pequeño tamaño, cultivos tradicionales y baja mecanización

La UPA de este clúster presentan el 21,2 % del total de las del departamento de Antioquia, con una extensión total promedio de 16 ha, a su vez el área agrícola promedio es de 9,3 ha; siendo el área más pequeña por UPA entre todos los clústeres analizados. Los cultivos hortofrutícolas característicos en este clúster son plátano, cacao, frijol y zanahoria. Es el único clúster donde el área de zanahoria desplaza a la del tomate.

El resultado del índice tecnológico es el más bajo obtenido, con una dotación de medios para la producción con el 5 % de UPA con maquinaria y el 5 % de las misma con construcciones agropecuarias. En cuanto a la ocupación de mano de obra permanente, es de 1,7 personas/año, lo que representa una intensidad de 0,2 trabajadores permanentes/ha, siendo este un valor intermedio entre todos los clústeres analizados.

El 7,8 % de las UPA dispone de asistencia técnica, de los niveles de cobertura más discretos; por su parte la asociatividad es declarada en el 40 % de las UPA. Estos datos hacen que resulte un índice de capacitación también bajo.

Este clúster presenta el menor porcentaje de UPA que asocian el uso de energía en sus actividades productivas, un 10 % mencionó que usa fuentes tradicionales; asimismo, un 52 % de las mismas realizan actividades de conservación de suelos y dedican en promedio el 26 % del área de sus predios a bosques.

Los resultados del índice social para este clúster muestran niveles bajos de privación en lo referido a los servicios disponibles en las viviendas, indicando un buen nivel de dotación de servicios públicos sanitarios. En lo referido a las personas presentan unos resultados no óptimos ya que exhiben bajos niveles de educación.

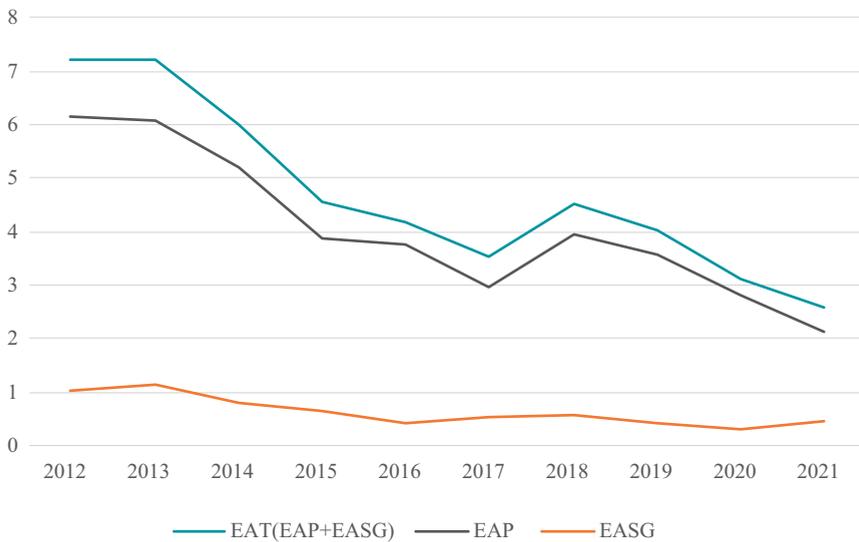
3.3. Resultados del comportamiento 2012-2021 respecto a políticas agrícolas

La evolución de las políticas públicas agrarias, clasificadas según la metodología del BID y la OCDE, muestra, en el caso de Colombia, una disminución de las asignaciones presupuestarias, tanto en el apoyo a los productores como en lo referido a la dotación de bienes públicos. Así, el Estimado de Apoyo Total (EAT) y sus componentes –el Estimado de Apoyo a Productores (EAP) y el Estimado de Apoyo a Servicios Generales (EASG)– presentan una tendencia a la disminución (ver Gráfico 2). A su vez, se hace evidente que, en términos presupuestarios, las políticas sectoriales agrícolas destinan más presupuesto a productores en comparación con el destinado a la provisión de bienes públicos, lo anterior es un indicador *proxy* del énfasis en la orientación de las políticas del sector.

Dicha tendencia ha marcado históricamente la política pública y las instituciones en Colombia (OCDE, 2022), que han tenido el apoyo directo a productores como uno de sus principales instrumentos para actuar. Esto obedece a causas como los niveles elevados de pobreza de las zonas rurales, falta de presencia territorial del Estado e intereses de clases dirigentes para cooptar electorado. A ello se une la caída de la participación económica de la agricultura en Colombia en el PIB, que pasó del 14 % en 1995 al 7 % en 2021, lo que ha llevado a una reorientación del presupuesto general de la nación a otros sectores emergentes en detrimento del sector agrícola.

GRÁFICO 2

Comportamiento de Estimado de Apoyo Total (EAT) a Productores y sus componentes. En billones de dólares estadounidenses



Fuente: Agrimonitor (2023).

Los siguientes gráficos 3 y 4 muestran, a su vez, la evolución de los componentes del EAT: Apoyos Basados en Producción de Bienes (EAP, Gráfico 3) y el Estimado de Apoyo a Servicios Generales (EASG, Gráfico 4).

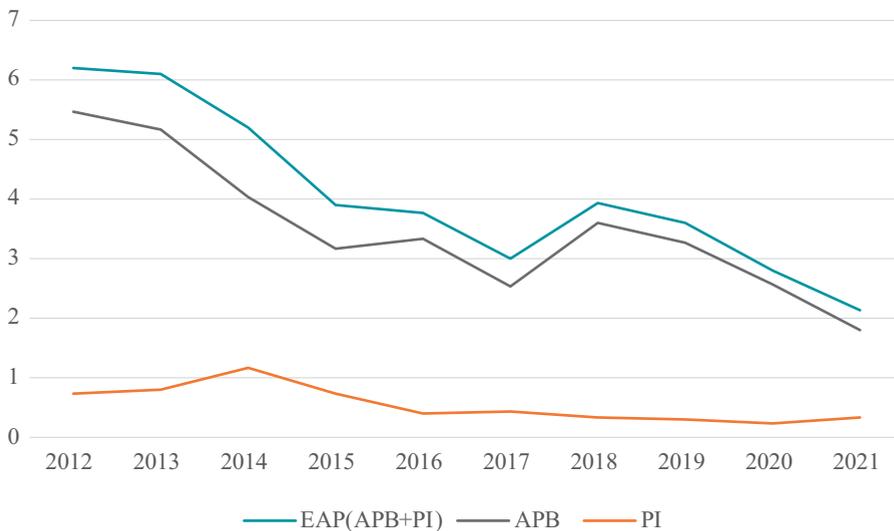
Con relación al primero, el subcomponente que mayor peso presupuestal presenta en los EAP es el Apoyo Basado en Producción de Bienes (APB), que está centrado en la transferencia de recursos a los productores por la actividad productiva de algún bien agrícola específico. A su vez, las transferencias ligadas al uso de factores de producción representan el 15 % del total de los EAP. Se confirma, aún dentro del componente de EAP, el mayor énfasis en las transferencias a productores, ya que

bien podrían ser mayores los apoyos que incentiven el uso de factores de producción (PI) dentro de las explotaciones que podrían conducir a un mejoramiento de la productividad del sector agrícola colombiano.

El segundo componente del EAT es el Estimado de Apoyos a Servicios Generales (EASG) para el sector agrícola, que tiene una participación de 14 % de total de los apoyos estimados a los productores. Su evolución en el marco de las políticas públicas sectoriales colombianas indica las bajas asignaciones a la provisión de bienes públicos.

GRÁFICO 3

**Estimados de Apoyo a Productores (EAP) y sus componentes.
En billones de dólares estadounidenses**

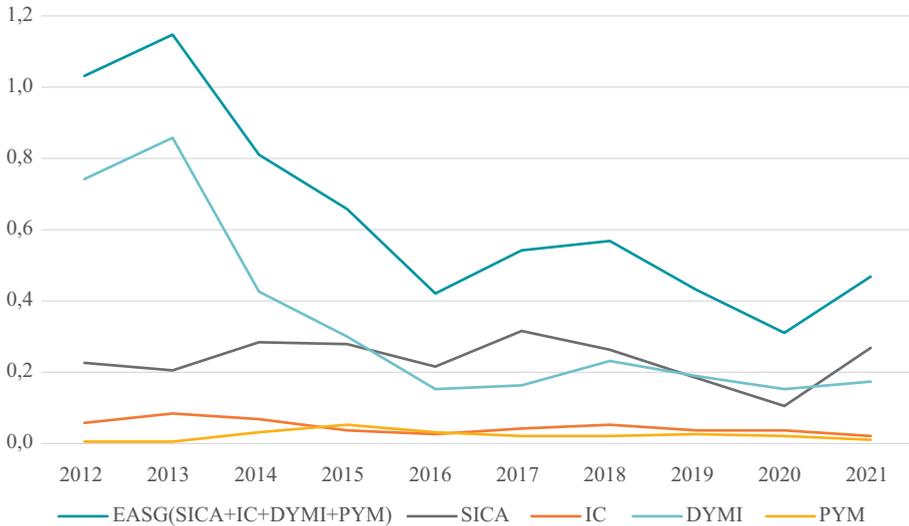


Fuente: Agrimonitor (2023).

Dentro de los subcomponentes de los EASG incluidos en el Gráfico 4, destaca desde el punto de vista presupuestario la contribución al Desarrollo y Mantenimiento de Infraestructura (DYMI) centrada en la construcción, mantenimiento y operación de distritos de riego. En ellos, el país ha realizado grandes inversiones, pero aún no han podido entrar en servicio de manera óptima. En la actualidad funcionan el 74 % de los existentes que cubren el 6 % del área de suelo con aptitud agropecuaria y que se caracterizan por ser distritos riego de pequeña escala (hasta 500 ha) y mediana escala (de 501 a 5.000 ha) de cubrimiento territorial (MADR, 2023a).

GRÁFICO 4

**Estimado de Apoyo a Servicios Generales (EASG) y sus subcomponentes.
En billones de dólares estadounidenses**



Fuente: Agrimonitor (2023).

En cuanto al subcomponente de Sistemas de Información y Conocimiento Agrícola (SICA), que figura como segundo en asignación presupuestaria en este componente de EASG, no valora adecuadamente la generación de conocimiento para el sector y la gestión de la información sectorial para una mejor planificación y toma de decisiones que redunden en la competitividad del sector.

3.4. Las relaciones entre las necesidades de los clústeres y los instrumentos de política disponibles de acuerdo a la clasificación OCDE-BID

Otras investigaciones han planteado acercamientos al mejoramiento de la implementación de políticas sectoriales, desde la formulación de proyectos específicos para atender las necesidades determinadas en las tipificaciones (Verdezoto, 2005; Santos, 2013) y desde la formulación de líneas de política futura (Quintana & Solís, 2023). En esta investigación, de manera alternativa, se abordó la revisión de la oferta de instrumentos de política sectorial nacional disponibles en Colombia, encontrándose una amplia oferta de instrumentos que no se han aplicado en los niveles local y regional, situación ya mencionada por la revisión de políticas agrarias realizada por la OCDE (2022).

Una vez realizada la revisión de los instrumentos de política disponibles agrupados según la metodología BID, se elaboró una comparación con las necesidades encontradas en cada uno de los clústeres determinados. Los porcentajes del Cuadro 6 expresan, para cada clúster, la participación porcentual de los instrumentos de política revisados que responden a las necesidades de cada uno de ellos.

De esta manera por ejemplo para el clúster 1, del total de instrumentos de política disponibles para atender sus necesidades el 61,8 % se centra en fallos en disponibilidad y acceso a bienes públicos, mientras que los instrumentos relacionados con el apoyo a productores representan el 38,18 %. La interpretación de lo anterior indica que los productores de este clúster están expresando una mayor necesidad de acceder a bienes públicos-EASG, ya que el componente del apoyo a los productores-EAP forma parte habitual de la manera como se atienden tradicionalmente las necesidades de la población rural en Colombia. En el Cuadro 6 se encuentra la información para todos los clústeres de este estudio; el color gris más intenso corresponde al total del componente, el tono intermedio de gris corresponde al subcomponente con mayor frecuencia y el tono de gris más claro corresponde a la segunda frecuencia de instrumento.

Los dos componentes propuestos por OCDE-BID, que son los Estimados de Apoyo a Productores (EAP) y los Estimados de Apoyos a Servicios Generales (EASG), muestran sus totales de frecuencia de participación en los instrumentos de política relacionados con las necesidades de los clústeres en color gris; donde se evidencia que las mayores necesidades de todos los clústeres se relacionan con deficiencias en la provisión de bienes públicos, de ahí los mayores porcentajes asociadas a EASG.

Por su parte la frecuencia de los instrumentos relacionados con los EAP, muestran valores totales más bajos que el componente de EASG, los primeros representan instrumentos relacionados con subvenciones directas al productor, que en la estructura de los instrumentos de política rural en Colombia son las que mayor participación presupuestal tienen en la última década (ver gráfico 2), esto resulta coherente con el comportamiento encontrado, ya que es altamente probable que los productores perciban que los aspectos relacionados con este componente no presenten tantas carencias.

Respecto a los resultados de los subcomponentes de los EASG, el que mayor frecuencia presentó para todos los clústeres fue el relacionado con la ausencia de bienes públicos ligados a sistemas de información y de conocimiento agrícola, que para el contexto colombiano se puede concretar en la ausencia de un sistema de extensión rural que tenga una cobertura óptima para las zonas rurales sin importar el tipo de productor. Además, es también crítico ligar los avances tecnológicos que realizan los centros de investigación agrícolas a las necesidades de los productores, bien sea porque en ocasiones estos avances no son pertinentes o por los obstáculos que se presentan para dar a conocer esos avances y que puedan ser implementados por los productores. Lo anterior coincide con lo determinado en otras investigaciones,

que aunque adoptaron diferentes enfoques, concluyen que variables como la falta de asistencia técnica (Ovando, 1998; Verdezoto, 2005), deficiencias en acceso a tecnología, problemas con el acceso a financiación y débil organización social (Ovando, 1998; Santos, 2013) constituyen elementos críticos en los sistemas productivos agrícolas estudiados

CUADRO 6

Instrumentos de política relacionados con necesidades de los clústeres según clasificación OCDE-BID. En porcentaje

N°	Clúster	EAP: apoyo productores				EASG: provisión bienes públicos					
		APB	PI	PN	Total EAP	SICA	IC	DyMI	PyM	PV	Total EASG
1	Sistemas hortofrutícolas de explotaciones muy grandes, orientadas a exportación y mecanizados.	18,18	7,27	12,73	38,18	34,55	12,73	7,27	3,64	3,64	61,82
2	Sistemas hortofrutícolas de cultivos tradicionales y pequeña extensión.	16,48	8,79	9,89	35,16	37,36	7,69	9,89	7,69	2,20	64,84
3	Sistemas hortofrutícolas con UPA de gran tamaño orientadas a horticultura tradicional.	17,00	11,00	12,00	40,00	35,00	7,00	9,00	7,00	2,00	60,00
4	Sistemas hortofrutícolas cultivos de exportación, pequeña extensión e intensivos en mano de obra.	20,22	13,48	5,62	39,33	34,83	7,87	6,74	7,87	3,37	60,67
5	Sistemas hortofrutícolas con cultivos de exportación y mediano tamaño.	23,33	12,22	6,67	42,22	32,22	8,89	5,56	7,78	3,33	57,78
6	Sistemas hortofrutícolas, pequeño tamaño, cultivos tradicionales y baja mecanización.	22,34	14,89	10,64	47,87	30,85	5,32		9,57	3,19	52,13

* Los significados de las siglas de esta clasificación se encuentra en este documento.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de este mismo componente de EASG, el subcomponente con la segunda frecuencia se relaciona con la necesidad de instrumentos de Inspección y Control-IC para los clústeres que tienen cultivos de exportación; mientras que los clústeres de cultivos tradicionales relacionan sus necesidades con aspectos ligados a deficiencias en el Desarrollo y Mantenimiento de Infraestructura-DyMI como la ausencia de riego, que coincide con otras investigaciones en el sentido de haber determinado esta variable como importante para determinar agrupamientos (Chávez *et al.*, 2010; Righi *et al.*, 2011). Finalmente, el subcomponente de Promoción y Marketing se relaciona con los clústeres que presentan pequeña extensión. En cada caso los instrumentos podrían suplir necesidades propias de cada tipo de explotación; el carácter crítico de las anteriores variables asociadas a los subcomponentes para el buen desempeño de los sistemas productivos agrícolas también fue evidenciado en otras investigaciones, como el caso de problemas de acceso a mercados y comercialización (Verdezoto, 2005; Borja-Bravo *et al.*, 2018; Quintana & Solís, 2023).

Con relación a los resultados relacionados con los subcomponentes de los EAP, el de mayor frecuencia para todos los clústeres fue el de Apoyo Basado en Bienes-APB, comportamiento que es coherente con el mayor apoyo presupuestario para este tipo de subvenciones en la estructura de la política rural colombiana, no obstante, la variable de acceso de financiamiento es bajo en 5 de los 6 clúster evaluados, resultando esta de importancia para el desarrollo de las actividades productivas agrícolas y donde se coincide con otras investigaciones (Iraizoz *et al.*, 2007).

Los subcomponentes restantes de los AEP que presentaron el segundo lugar en magnitud de sus frecuencias de participación fueron los pagos asociados al uso de insumos-PI, y se relacionan especialmente con clústeres que tienen cultivos de exportación, en tanto que los pagos no relacionados con productos-PN están asociados a clústeres con cultivos tradicionales.

En general los aspectos encontrados en este apartado presentan una alta coincidencia con los desafíos que plantea la OCDE que debe asumir Colombia, y que son mencionados en la “Revisión de la Política Rural-Colombia 2022” (OCDE, 2022); tales como:

- Centrar el desarrollo de las políticas en el bienestar de las personas, que con el índice social determinado en esta investigación dejó claro las carencias en el bienestar de las personas y la calidad de las viviendas.
- Aprovechar el potencial rural mediante el fortalecimiento de la provisión de bienes públicos como vías de comunicación, internet, salud y educación; carencia que quedó claramente determinada con la relación entre las necesidades de los clústeres y la ausencia de política en instrumentos para proveer bienes públicos.

- Mejoramiento del diseño e implementación de la política rural vía priorización de necesidades rurales locales y mejoramiento del capital comunitario; que es una de las conclusiones generales de esta investigación, donde se denotó que cada clúster tiene sus propias necesidades y que los altos niveles de organización comunitaria son un elemento asociado al bienestar de las comunidades.

4. Conclusiones

Frente a las tipologías de las unidades productivas agrarias que han prevalecido en la literatura académica sobre la agricultura colombiana, esta investigación aporta una tipología a escala intermedia entre lo local y lo nacional que pone manifiesto la diversidad de las explotaciones agrarias más allá de las categorías bimodales obtenidas hasta ahora.

Este trabajo ha permitido mejorar el conocimiento de las principales características de los sistemas productivos hortofrutícolas del departamento de Antioquia y entender las principales fortalezas y debilidades de diferentes tipos de explotaciones en este caso de estudio. Asimismo, el trabajo da un paso que suele estar ausente en este tipo de investigaciones, que es comparar la tipología de explotaciones con la oferta de instrumentos de política pública aplicables a cada tipo. El esquema analítico de esta investigación constituye, en sí mismo, una aportación a la literatura, dado que puede replicarse en otras zonas de estudio y para otros sectores agrarios con el fin de discutir la idoneidad de las políticas aplicadas en diferentes tipos de explotaciones y de contribuir al planeamiento de políticas diferenciadas.

El análisis de las políticas sectoriales permitió determinar que hay una adecuada oferta de instrumentos de política, no obstante, también se ha constatado que hay sectores cuyas necesidades no son atendidas en forma debida. La explicación son la falta de articulación entre las diversas instituciones con sus planes, programas y proyectos; ausencia de conocimiento de la existencia de dicha oferta y finalmente las dificultades de acceso a los instrumentos por parte de los productores. La OCDE, dentro de su revisión de las políticas agrícolas colombianas, menciona algunas de estas situaciones (OCDE, 2022), siendo necesario dar continuidad con futuras investigaciones en las causas descritas.

Con la presente investigación también se pudo constatar que el enfoque del diseño de las políticas públicas sectoriales, con las cuales se está ofertando instrumentos que no están respondiendo de manera adecuada las necesidades del sector productivo.

Para el caso particular del sector hortofrutícola en el departamento de Antioquia, se puede concluir que el enfoque asistencialista y de suministro directo de recursos económicos a los productores a través de subsidios, no es la mejor opción para

apoyar el desarrollo de este sector productivo primario, debido a que se deja de lado la inversión en bienes públicos que tiene un efecto de beneficio más estratégico para la población; brindando soluciones a las problemáticas planteadas en una forma más integral.

Referencias

- Agrimonitor. (2023). *Sistema de Monitoreo del Apoyo a Políticas Públicas Agropecuarias-Agrimonitor del Banco Interamericano de Desarrollo-BID y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico-OCDE*. Obtenido de: Agrimonitor. <https://agrimonitor.iadb.org/es/que-es-agrimonitor>
- Álvarez, S., Timler, C.J., Michalscheck, M., Pass, W., Descheemaeker, K. & Tiftonell, P. (2018). “Capturing farm diversity with hypothesis-based typologies: An innovative methodological framework for farming systems typology development”. *PLoS ONE*, 13(5), e0194757. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0194757>
- Asohofrucol. (2023). “Balance del Sector Hortifrutícola en Colombia”. *Frutas y Hortalizas*, 88, 8-17. <https://www.asohofrucol.com.co/img/pdfrevistas/97Balance%20del%20sector%20hortifruticola.pdf>
- Bartkowski, B., Schubler, Ch. & Müller, B. (2022). “Typologies of European farmers: approaches, methods and research gaps”. *Regional Environmental Change*, 22, 43. <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01899-y>
- Bejarano, J. (2011). *Antología Volumen 3: Estudios Agrarios. Tomo I: Desarrollo de la Agricultura*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Beckmann, M., Didenko, G., Bullock, J., Cord, A., Paulus, A., Ziv, G. & Vaclavik, T. (2022). “Archetypes of agri-environmental potential: a multi-scale typology for spatial stratification and upscaling in Europe”. *Environmental Research*, 17(11), 115008. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac9cf5>
- Borja-Bravo, M., Vélez-Izquierdo, A. & Ramos González, J.L. (2018). “Tipología y diferenciación de productores de guayaba (*Psidium guayava*) en Calvillo, Aguascalientes, México”. *Región y Sociedad*, 30(71). <https://doi.org/10.22198/rys.2018.71.a402>
- Cortes-Arriola, J., Rossing, W., Massiotti, R., Scholberg, J., Groot, J. & Tiftonell P. (2015). “Leverages for on-farm innovation from farm typologies? An illustration for family-based dairy farms in north-west Michoacán, Mexico”. *Agricultural Systems*, 135, 66-76. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2014.12.005>

- Chávez, M.D., Berentsen, P.B.M. & Oude Lansik, A.G.J.M. (2010). “Creating a typology of tobacco farms according to determinants of diversification in Valle de Lerma (Salta-Argentina)”. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 8(2), 460-471. <https://doi.org/10.5424/sjar/2010082-1201>
- DANE. (2016). *Metodología General Tercer Censo Nacional Agropecuario: Anexo M Formulario de Unidades Productoras Agropecuarias y predios con actividad no agropecuaria*. Obtenido de: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/download/8746>
- DANE. (2017a). *División Política Administrativa-Municipios*. Obtenido de: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://geoportal.dane.gov.co/geovisores/territorio/consulta-divipola-division-politico-administrativa-de-colombia/>
- DANE. (2017b). *Diccionario de Datos Tercer Censo Nacional Agropecuario-2014, Colombia*. Obtenido de: Departamento Administrativo Nacional de Estadística. https://microdatos.dane.gov.co/index.php/catalog/513/related_materials
- Daskalopoulou, I. & Petrou, A. (2002). “Utilising a farm typology to identify potential adopters of alternative farming activities in Greek agriculture”. *Journal of Rural Studies*, 18(1), 95-103. [https://doi.org/10.1016/S0743-0167\(01\)00027-4](https://doi.org/10.1016/S0743-0167(01)00027-4)
- Emtage, N., Herbohn, J. & Harrison, S. (2007). “Landholder profiling and typologies for Natural Resource-Management Policy and Program Support: Potential and constraints”. *Environmental Management*, 40, 481-492. <https://doi.org/10.1007/s00267-005-0359-z>
- Fajardo, D. (1993). *Espacio y Sociedad: Formación de las regiones agrarias en Colombia*. Bogotá: Corporación Colombiana para la Amazonia-Araraucara.
- Forero, J. (2002). *La economía campesina colombiana, 1999-2001*. Bogotá: Instituto Latinoamericano de Servicios Legales Alternativos.
- Graskemper, V., Yu, X. & Feil, J. (2021). “Farmer typology and implications for policy design: An unsupervised machine learning approach”. *Land Use Policy*, 103, 105328. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105328>
- Hennig, C., Meila, M., Murtagh, F. & Rocci, R. (2016). *Handbook of Cluster Analysis*. New York: Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/b19706>

- Huber, R., Bartkowski, B., Brown, C., El Benni, N., Feil, J-H., Grohmann, P., Joormann, I., Leonhardt, H., Mitter, H. & Müller, B. (2024). "Farm typologies for understanding farm systems and improving agricultural policy". *Agricultural Systems*, 213, 103800. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2023.103800>
- IGAC. (2017). *Orografía departamento de Antioquia*. Obtenido de: Instituto Geográfico Agustín Codazzi. <https://www.colombiaenmapas.gov.co/>
- Iraizoz, B., Gorton, M. & Davidova, S. (2007). "Segmenting farms for analysing agricultural trajectories: A case study of the Navarra region in Spain". *Agricultural Systems*, 93(1-3), 143-169. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2006.05.002>
- Junguito, R., Caballero, C., Perfetti, J., López, E. & Leibovich, J. (2022). *Episodios de la historia de la agricultura en Colombia*. Bogotá: Banco de la República-FEDESARROLLO. <http://hdl.handle.net/11445/4348>
- Kalmanovitz, S. & López, E. (2006). *La Agricultura colombiana en el siglo XX*. Bogotá: Fondo de Cultura Económica.
- Köbrich, C., Rehman, T. & Khan, M. (2003). "Typification of farming systems for constructing representative farm models: Two illustrations of the application of multi-variate analysis in Chile and Pakistan". *Agricultural Systems*, 76(1), 141-157. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(02\)00013-6](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(02)00013-6)
- Kuentz-Simonet, V., Lyser S., Candau, J., Deuffic, P., Chavent, M. & Saracco, J. (2013). "Une approche par classification de variables pour la typologie d'observations: Le cas d'une enquête agriculture et environnement". *Journal de la Société Française de Statistique*, 154(2), 37-63. <https://ojs-test.apps.ocp.math.cnrs.fr/index.php/J-SFdS/article/view/170>
- Landais, E. (1998). "Modelling farm diversity: new approaches to typology building in France". *Agricultural Systems*, 58(4), 505-527. [https://doi.org/10.1016/S0308-521X\(98\)00065-1](https://doi.org/10.1016/S0308-521X(98)00065-1)
- Leibovich, J., Perfetti, J.J., Botello, S. & Vásquez, H. (2010). *El proceso de transformación agrícola en Colombia: Un análisis microeconómico*. Bogotá: Centro de Estudios Regionales Cafeteros y Empresariales- CRECE.
- Machado, A. (2002). *De la estructura agraria al sistema agroindustrial*. Bogotá: Universidad Nacional.
- Machado, A. (2005). "Las políticas y el modelo de desarrollo agropecuario". En Machado, A. (coord.): *La Academia y el Sector Rural 5* (pp. 17-38). Bogotá: Universidad Nacional.

- MADR. (2023a). *Distritos de Riego-Agronet*. Obtenido de: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://www.agronet.gov.co/agroclima/Paginas/Distritos-de-Riego.aspx>
- MADR. (2023b). *Evaluaciones Agropecuarias Municipales*. Obtenido de: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. <https://upra.gov.co/es-co/Paginas/eva.aspx>
- Mora, J., Ibrahim, M. & Bianney, M. (2011). “Tipificación de hogares campesinos con base en indicadores de medio de vida en la zona cafetalera de Colombia, Costa Rica y Nicaragua”. En Villanueva, C., Sepúlveda, C. & Ibrahim, M. (Eds): *Manejo agroecológico como ruta para lograr la sostenibilidad de fincas con café y ganadería* (pp. 1-28). Turrialba, Costa Rica: Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).
- Moreno-Pérez, O.M., Arnalte-Alegre, E. & Ortiz-Miranda, D. (2011). “Breaking down the growth of family farms: A case study of an intensive Mediterranean agriculture”. *Agricultural Systems*, 104(6), 500-511. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2011.03.007>
- OCDE. (2016). *OECD’s producer support estimate and related indicators of agricultural support. Concepts, calculations, interpretation and use (The PSE Manual)*. Obtenido de: Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/topics/policy-issues/agricultural-policy-monitoring/producer-support-estimates-manual.pdf>
- OCDE. (2022). *Rural policy review of Colombia 2022*. París: OECD Rural Studies. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/c26abeb4-en>
- Ovando, E. (1998). *Tipificación de agricultura en México: como parte de la referencia territorial de una política sectorial diferenciada*. Obtenido de: El Colegio de la Frontera Norte. <https://posgrado.colef.mx/tesis/96301/>
- Quintana, V. & Solís, M. (2023). *Análisis de diferentes tipos de agricultura para la conceptualización de una nueva ruralidad en el norte de México: el caso de Chihuahua*. Obtenido de: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). <https://hdl.handle.net/11362/68604>
- Ramírez, K.R. (2019). *Determinación del nivel de sostenibilidad del sistema de producción de arroz de los pequeños agricultores pertenecientes a la junta de riego El Mate del cantón Santa Lucía-Ecuador*. Obtenido de: Escuela Superior Politécnica del Litoral – Universidad de Ecuador. <https://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52510>

-
- Righi, E., Dogliotti, S., Stefanini, F.M. & Pacini, G.C. (2011). "Capturing farm diversity at regional level to up-scale farm level impact assessment of sustainable development options". *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 142(1-2), 63-74. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2010.07.011>
- Santos, V. (2013). *Tipificación de productores agropecuarios como base para el diseño de políticas de desarrollo rural territorial. Estudio de caso en la región de Texcoco del Estado de México*. Obtenido de: Colegio de Postgraduados. <http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/handle/10521/1965>
- Saravia-Matus, S.L, Cimpoies, D. & Ronzon, T. (2013). *Literature Review and Proposal for an International Typology of Agricultural Holdings. A World Agricultures Watch report*. Obtenido de: FAO. <http://www.fao.org/3/a-bl332e.pdf>
- Sauer, J. & Moreddu, C. (2020). *Drivers of farm performance: Empirical country case studies. OECD Food, Agriculture and Fisheries Papers, No. 143*. París: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/248380e9-en>
- UPRA-Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (2016) Análisis de la distribución de la propiedad rural en Colombia: propuesta metodológica. Bogotá, D.C. (Colombia): UPRA. https://upra.gov.co/es-co/Publicaciones/Distribucion%CC%81n_propiedad_rural_Colombia.pdf
- Verdezoto, V.H. (2005). *Caracterización de los sistemas de producción agropecuarios y propuesta de intervención en las comunidades bajo la influencia del proyecto de riego Guargualla-Licto; cantón Riobamba*. Obtenido de: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/4071>